This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

JOURNAL TÉLÉGRAPHIQUE

PUBLIÉ PAR

LE BUREAU INTERNATIONAL

DES

ADMINISTRATIONS TÉLÉGRAPHIQUES.

Abonnements.

Par an: pris au bureau, fr. 4; envoyé par la poste: Suisse, 4,40; Union postale, 5; autres pays, suivant le port.

Pour 3 ou 6 mois: prix réduit en proportion.

Un numéro isolé: pris au bureau, 0,40 cent.; envoyé par la poste: le port en sus.

Avis.

Le montant de l'abonnement doit être transmis franco à M. **L. Curchod, Directeur du Bureau International, 167 Laupenstrasse, à Berne,** au moyen d'un mandat sur la poste, ou à défaut, d'une traite à vue sur la Suisse.

IIIe Volume. **N° 17.** ***Berne, 25 Mai 1876.***

SOMMAIRE.

I. Nouvelle loi des télégraphes des Indes britanniques. — II. Le siphon enregistreur (siphon Recorder) de Sir William Thomson (2e et dernier article). — III. Note sur la sixième combinaison du système Duplex Vianisi (traduit de l'italien). — IV. Bibliographie. — V. Nouvelles.

Nouvelle loi des télégraphes des Indes britanniques.

Dans l'étude que nous avons faite de la législation des Indes britanniques (v. IIe volume, N° 27 du 25 Mars 1874), nous avions pris pour base la loi des télégraphes alors en vigueur et qui remontait à 1860. Cette dernière vient d'être abrogée par une nouvelle loi dont nous publions ici la traduction, en faisant ressortir par des notes les différences qu'elle introduit dans l'ancienne législation.

Loi des télégraphes indiens (N° XII).

Vu l'opportunité de réviser la loi concernant les télégraphes de l'Inde, il est ordonné ce qui suit:

1. Préliminaires.

Art. 1er. La présente loi portera le nom de « Loi des télégraphes indiens de 1876 ».

Elle s'étend à tout le territoire des Indes britanniques et, en ce qui concerne les sujets de Sa Majesté, aux possessions des Princes et Etats indiens alliés de Sa Majesté [1]).

[1]) Le premier article donne à la loi nouvelle une extension que n'avait pas la loi de 1860. Celle-ci, en effet, s'appliquait essentiellement aux territoires anglais des Indes et, pour les possessions des Princes et Etats alliés, elle prévoyait des dispositions spéciales que l'extension donnée à la nouvelle loi a eu naturellement pour effet de faire disparaître.

Elle entre immédiatement en vigueur.

Art. 2. La loi N° XXXIV de 1854 *(pour régler l'établissement et l'exploitation des télégraphes électriques de l'Inde)* et la loi N° VIII de 1860 *(pour régler l'établissement et l'exploitation des télégraphes électriques de l'Inde)* sont abrogées [1]).

Mais toutes concessions garanties, toutes déclarations faites et toutes règles rendues en vertu de l'une ou de l'autre de ces lois et actuellement en vigueur seront considérées comme si elles avaient été respectivement garanties, faites ou rendues en exécution de la présente loi.

Art. 3. Dans la présente loi,

« télégraphe » signifie un télégraphe électrique ou magnétique,

« employé du télégraphe » signifie toute personne employée d'une manière permanente ou temporaire dans ce qui concerne le service d'un télégraphe établi, entretenu ou exploité par le Gouvernement ou par une Compagnie ou un particulier autorisé conformément à la présente loi

et « dépêche » signifie toute communication expédiée par télégraphe ou consignée à un employé du télé-

[1]) La loi de 1854 avait déjà été abrogée par celle de 1860; mais, en vertu d'une disposition analogue à celle qui fait l'objet du paragraphe suivant de la loi de 1876, elle continuait à étendre ses effets pour les actes, délits, pénalités ou garanties de concessions ayant pris naissance dans la période antérieure à la mise en vigueur de la nouvelle loi.

ARCHIVES U.I.T. GENÈVE

graphe pour être expédiée par télégraphe ou pour être remise à destination.

2. Priviléges et pouvoirs du Gouvernement.

Art. 4. Dans les Indes britanniques, le Gouverneur Général, en Conseil, a le privilége exclusif d'établir des lignes télégraphiques.

Toutefois le Gouverneur Général, en Conseil, peut accorder à toute personne ou Compagnie l'autorisation d'établir une ligne de télégraphe électrique aux Indes britanniques, cette autorisation étant révocable pour toute non-exécution d'une quelconque des conditions auxquelles elle est soumise.

Art. 5. En cas de nécessité publique (public emergency) ou pour sauvegarder l'intérêt public, le Gouverneur Général, en Conseil, ou le Gouvernement local peut prendre temporairement possession de toute ligne télégraphique établie ou exploitée par toute Compagnie ou personne dûment autorisée conformément à la présente loi, ou peut ordonner que toute dépêche expédiée par ou adressée à telle ou telle personne, ou relative à tel ou tel objet spécifié, soit interceptée ou communiquée au Gouvernement ou à tout fonctionnaire désigné par ledit ordre [1]).

S'il se produit quelque doute sur le fait qu'il y a nécessité publique ou que l'acte opéré en vertu du présent article l'est pour sauvegarder l'intérêt public, un certificat signé d'un secrétaire du Gouvernement de l'Inde ou du Gouvernement local fera preuve concluante sur ce point.

Art. 6. Toute Compagnie de chemins de fer, sur la requête du Gouverneur général, en Conseil, laissera le Gouvernement établir sur le terrain de la Compagnie, soit en dedans soit en dehors de la clôture du chemin de fer selon que la chose sera déterminée pour chaque cas par le Gouverneur général, une ligne télégraphique et lui donnera toutes facilités raisonnables pour l'établissement, l'entretien et l'usage de cette ligne.

Art. 7. Le Gouverneur général, en Conseil, peut à toute époque rendre les ordonnances nécessaires compatibles avec la présente loi pour l'exploitation des télégraphes établis ou à établir par le Gouvernement et peut y prescrire les règles, conditions et restrictions auxquelles doit être soumise la transmission par ces télégraphes de toute dépêche ou signal.

Art. 8. Le Gouverneur général, en Conseil, peut à toute époque, par notification insérée dans la *Gazette of India*:

a) prescrire les règles pour l'exploitation de tout télégraphe établi ou entretenu par toute Compagnie ou personne autorisée en vertu de la présente loi;

b) déclarer quelles parties de la présente loi seront applicables à ces télégraphes et aux personnes qui en font usage et qui y sont employées;

c) déclarer que la présente loi ou telle partie y contenue spécifiée par la dite notification s'appliquera à tout télégraphe établi ou à établir dans l'Inde britannique par tout Prince ou Etat étranger avec le consentement du Gouvernement de l'Inde et aux personnes qui font usage de ces télégraphes ou y sont employées.

Toutes les règles prescrites en vertu du présent article auront force de loi.

Art. 9. Le Gouvernement de l'Inde ne sera responsable d'aucunes pertes ou dommages pouvant résulter de ce qu'un employé quelconque du télégraphe aura manqué de transmettre avec exactitude ou de remettre quelque dépêche que ce soit, à lui confiée pour sa transmission ou remise et aucun employé du télégraphe ne sera responsable de semblables pertes ou dommages, à moins qu'il ne les ait causés par négligence, malveillance ou fraude [1]).

3. Pénalités.

Art. 10. Quiconque, sans une autorisation dûment accordée, comme il est prévu ci-dessus, établit ou, après révocation de cette autorisation, continue d'exploiter une ligne télégraphique dans l'Inde britannique, sera passible d'une amende de mille roupies [2]) au plus et pour chaque semaine durant laquelle il continuera d'exploiter la dite ligne d'une nouvelle amende n'excédant pas 500 roupies.

Art. 11. Quiconque sachant ou ayant raison de croire qu'un télégraphe a été établi ou est exploité en contravention avec la présente loi, fait usage de ce télégraphe pour expédier ou recevoir des dépêches ou s'en sert pour un service éventuel quelconque, sera pour tout

---

[1]) La loi de 1860 (art. V) était beaucoup moins explicite, en matière des droits du Gouvernement, car elle ne reconnaissait que la faculté de prendre temporairement possession des lignes concédées. Elle était muette sur celle d'opérer l'arrêt ou la communication des correspondances.

[1]) Sauf une rédaction un peu plus explicite, en ce qu'elle mentionne expressément les irrégularités commises dans la remise des dépêches, c'est la reproduction de la disposition de la loi de 1860 (art. VIII). Elle nous paraît soulever les mêmes observations, en ce qui concerne la négligence qui, à notre avis, ne devrait être passible que de mesures disciplinaires, sans entraîner une responsabilité civile.

[2]) La roupie vaut environ fr. 2.50.

délit de cette nature, passible d'une amende n'excédant pas 50 roupies [1]).

Art. 12. Toute Compagnie de chemin de fer ou tout employé d'une Compagnie de chemin de fer qui néglige ou refuse de se conformer aux prescriptions de l'article 6 sera passible d'une amende n'excédant pas mille roupies pour chaque jour pendant lequel se continue cette négligence ou ce refus [2]).

Art. 13. Quiconque, sans la permission des autorités compétentes, pénètre dans la salle de transmission d'un bureau télégraphique du Gouvernement ou d'une Compagnie ou personne autorisée en vertu de la présente loi;

et quiconque pénètre à l'intérieur de la clôture qui entoure un tel bureau télégraphique en contravention de toute prescription ou avis de ne pas le faire;

et quiconque refuse de quitter ladite salle ou clôture, étant de ce requis par tout employé ou agent de ce bureau;

et quiconque volontairement gêne ou empêche un tel employé ou agent dans l'accomplissement de ses fonctions,

sera passible d'une amende n'excédant pas cinq cents roupies [3]).

Art. 14. Quiconque se rendra coupable d'un quelconque des actes prévus par l'article précédent, dans l'intention de prendre illicitement connaissance du contenu de quelque dépêche que ce soit ou dans tout autre but illicite, sera, outre l'amende dont il est passible en vertu de l'article 13, puni d'un emprisonnement dont la durée peut s'étendre jusqu'à un an [4]).

Art. 15. Quiconque, dans l'intention

a) de prévenir ou d'empêcher la transmission, le transport ou la remise d'une dépêche;

b) d'intercepter le contenu d'une dépêche ou d'en prendre connaissance;

c) de commettre un acte de malveillance,

endommage, enlève, dérange ou touche une pile, appareil, fil, câble, poteau ou autre objet quelconque faisant partie ou servant à l'usage d'un télégraphe ou de son exploitation,

sera passible d'un emprisonnement pour une durée qui peut s'étendre à trois ans ou d'une amende ou de l'une et de l'autre de ces peines [1]).

Pour tous les délits prévus par le présent article il sera fait instruction et il n'y aura pas de mise en liberté sous caution, dans le sens attaché à ces termes (cognisable and non-bailable) par le Code de procédure criminelle.

Art. 16. Toutes fois qu'il paraîtra au Directeur général des télégraphes qu'un acte causant ou susceptible de causer un sérieux dommage à un télégraphe quelconque se reproduit ou se commet par malveillance dans un lieu donné et que l'emploi de forces de police additionnelle dans ce lieu est par là devenu nécessaire, le Gouvernement local peut, à la diligence dudit Directeur général, envoyer à ce lieu la force additionnelle requise et l'y employer aussi longtemps que le besoin l'exige.

Les frais résultant de l'envoi de ces forces de police additionnelle seront à la charge des habitants dudit lieu.

Le Gouvernement local peut, par ordonnance rendue dans chaque cas, fixer les limites du lieu auquel s'étendent les effets des dispositions du présent article et le magistrat du district, après enquête, s'il y a lieu, établira, conformément aux ordonnances du Gouvernement local, dans quelle proportion les susdits frais devront être payés par lesdits habitants suivant leurs ressources présumées.

Toutes les sommes à payer en vertu du présent article seront récupérables soit sur ordonnance du magistrat par la saisie et vente des biens du défaillant, dans les limites locales de la juridiction dudit magistrat, soit par une poursuite devant la Cour compétente et elles seront appliquées à l'entretien des forces de police ou à tout autre objet selon que le Gouverneur général, en Conseil, peut, le cas donné, en décider [2]).

Art. 17. Tout employé du télégraphe qui aura volontairement soustrait, détruit, altéré ou omis de transmettre une dépêche quelconque qu'il aura reçue pour être transmise ou remise à destination ou qui aura, vo-

---

[1]) Pour cet article et pour le précédent, ce sont absolument les mêmes peines que dans la loi de 1860.

[2]) Disposition toute nouvelle qui ne se trouve pas dans la loi de 1860. L'on remarquera la sévérité de la peine qui frappe d'une forte amende chaque jour de refus et même de négligence.

[3]) Ce sont les cas prévus par l'article IX de la loi de 1860 en y ajoutant l'entrée illicite dans l'enceinte clôturant le bureau; mais le maximum de l'amende a été élevé par la loi de 1876 de 100 à 500 roupies.

[4]) Disposition nouvelle.

[1]) Si l'on rapproche cette disposition de celle de l'article X de la loi de 1860, on remarquera que la législation nouvelle, plus prévoyante dans l'énumération des actes, élève, en outre, le maximum de la peine de 2 à 3 ans d'emprisonnement, sans plus parler, d'ailleurs, du travail forcé (hard labour) que la loi de 1860 laissait la faculté d'imposer pendant l'emprisonnement.

[2]) Tout cet article est entièrement nouveau. Il semble assez plausible de croire qu'il aura été déterminé par quelques faits qui se seront produits, peut-être en temps de trouble, et que la législation antérieure aura paru impuissante à réprimer et surtout à prévenir.

lontairement et autrement que sur l'ordre officiel d'un secrétaire du Gouvernement de l'Inde ou du Gouvernement local ou de tel autre fonctionnaire autorisé par le Gouverneur général à donner un pareil ordre, intercepté une dépêche ou partie de dépêche ou divulgué le contenu ou l'objet ou toute autre partie d'une dépêche à une personne non autorisée à recevoir cette communication ou divulgué la signification d'un signal télégraphique à une personne non autorisée à en avoir connaissance, sera passible d'un emprisonnement pour un terme n'excédant pas trois ans ou de l'amende ou de l'une et de l'autre de ces peines [1]).

Art. 18. Tout employé du télégraphe sera considéré comme fonctionnaire public dans le sens des articles 161, 162, 163, 164 et 165 du Code pénal indien et dans la définition de « rémunération légale » que contient ledit article 161, l'expression « Gouvernement » sera pour les effets de la présente loi, considérée comme s'étendant à toute personne ou Compagnie autorisée en vertu de la présente loi [2]).

Art. 19. Tout employé du télégraphe qui se sera rendu coupable d'un acte d'ivrognerie, de négligence ou d'un autre acte de mauvaise conduite ayant eu pour effet de compromettre la transmission ou la remise d'une dépêche ou qui aura perdu son temps ou apporté des délais dans la transmission ou la remise d'une dépêche quelconque, sera passible d'un emprisonnement pour un terme n'excédant pas trois mois ou d'une amende n'excédant pas cent roupies ou de l'une et de l'autre de ces peines [3]).

Art. 20. Tout employé du télégraphe qui transmet par télégraphe une dépêche pour laquelle la taxe prescrite n'a pas été payée, avec l'intention de frauder de la sorte le Gouvernement, sera passible d'un emprisonnement pour un terme n'excédant pas trois années ou d'une amende ou de l'une et de l'autre de ces peines.

Art. 21. Quiconque transmet ou fait transmettre par un télégraphe une dépêche qu'il sait être fausse ou fabriquée, sera passible d'un emprisonnement pour un terme n'excédant pas 3 ans ou d'une amende ou de l'une et de l'autre de ces peines [1]).

Art. 22. Quiconque frauduleusement retient ou volontairement cache ou utilise ou garde ou détient une dépêche qui aurait dû être remise à quelque autre personne ou qui étant requis par un employé du telégraphe de restituer ladite dépêche, néglige ou refuse de le faire, sera passible d'un emprisonnement pour un terme n'excédant pas deux ans ou d'une amende ou de l'une et de l'autre de ces peines [2]).

Art. 23. Quiconque provoque (abets), dans le sens attribué à cette expression par le Code pénal indien, à une violation quelconque de la présente loi et quiconque tente de commettre une semblable violation sera puni de la peine prévue pour ladite violation [3]).

[1]) C'est avec une rédaction un peu plus explicite la reproduction des cas prévus par l'article XI de la loi de 1860; mais le maximum de la durée de l'emprisonnement est élevé à 3 ans au lieu de 2, avec suppression de ce qui concernait le travail forcé.

[2]) Disposition nouvelle.

[3]) C'est la reproduction à peu près textuelle de l'article XIII de la loi de 1860. Nous renvoyons, pour les observations que cette disposition nous paraît comporter, à l'étude de la législation indienne, publiée dans notre numéro 27 déjà cité du 25 Mars 1874, pages 419 et 420.

Le siphon enregistreur (Siphon Recorder) de Sir William Thomson.

(Suite et fin).

Arrangement et réglage de l'appareil.

Récepteur. — Le papier entre à droite et arrive sous le ressort *a* (v. fig. 1 et 5, pages 295 et 296 du numéro précédent) qui le tient tendu; puis sur le rouleau *b*, d'où il passe sur une plaque à guide légère-

[1]) Reproduction pour l'article 20 de l'article XIV et pour l'article 21 de l'article XV de la loi de 1860, mais avec élévation dans les deux cas de 2 à 3 ans du maximum de la durée de l'emprisonnement. Même observation en ce qui concerne le travail forcé que pour l'article 15.

[2]) La loi de 1860 ne contenait aucune disposition semblable; mais nous en avons trouvé une de même nature dans la législation britannique métropolitaine. L'article 31 de la loi postale de 1837, applicable aux télégrammes en vertu de l'assimilation faite par la loi de 1869 entre la lettre et la dépêche télégraphique punit les mêmes actes d'emprisonnement et d'amende (v. Journal télégraphique, IIe volume, No 22 du 25 Octobre 1873, page 341).

[3]) La loi de 1860, art. XII, stipulait une peine spéciale (emprisonnement de 6 mois au plus ou amende, ou l'une et l'autre de ces peines) pour la subornation ou la tentative de subornation d'un employé du télégraphe. Mais, comme nous l'avons fait remarquer à l'occasion d'un arrêt rendu pour un acte de cette nature (v. No 27 précité, page 420, 2e colonne, in fine), le tribunal n'appliquait pas toujours cet article spécial et étendait au suborneur les peines plus graves prévues pour l'acte coupable qu'il avait provoqué. La loi de 1876 qui est généralement plus sévère que sa devancière, rend inutile une disposition spéciale en étendant aux provocations et aux tentatives les peines prévues pour les délits eux-mêmes.

ment convexe, *c*, qui lui donne une direction verticale vers le bas et le place immédiatement sous la pointe du siphon *tt*, jusqu'à ce qu'il atteigne le rouleau d'entraînement *d*. Il fait un quart de tour sur ce rouleau et se décharge horizontalement à gauche. Un second rouleau *e* presse le papier suffisamment pour déterminer l'entraînement contre les bords du rouleau *d*. Ce rouleau est comprimé, par ses supports, contre le rouleau d'entraînement; les supports sont eux-mêmes fixés à un cadre en cuivre pivotant sur une forte tige horizontale *g*.

Un levier, placé à droite de *g*, est pressé vers le bas par un fort ressort, qui fait gripper le papier entre les deux rouleaux. Ce ressort peut être relâché au moyen d'un excentrique que fait tourner le petit manche *f*.

Pour dégager le papier, il faut tourner le manche *f* à gauche; alors le rouleau *e* descend de trois ou quatre millimètres et lâche le papier qui peut alors glisser aisément et ne se déroule plus, bien que le cylindre *d* continue à tourner. Il suffira, au contraire, de tourner le manche *f* à droite, pour ressaisir le papier entre les rouleaux et déterminer son entraînement.

On règle la distance entre le papier et la pointe du siphon en tournant la vis *i*, qui fait glisser la partie supérieure du système dans une rainure. La ligne du zéro, formée par le crachement continu de l'encre, peut aussi se ramener au milieu même de la bande, en desservant la vis H, qui permet de rapporter en avant ou en arrière tout le système supporté par la plaque triangulaire G. On obtient un écoulement égal du papier entre les rouleaux *d* et *e* en tournant la vis *k*, qui élève ou abaisse l'extrémité la plus proche du rouleau *b*, jusqu'à parfaite régularité. On peut d'ailleurs activer ou ralentir l'écoulement du papier en transférant la courroie en châsse d'une poulie à l'autre. Le papier se déroulera plus vite si la courroie s'enroule sur la plus large poulie placée près du contre-poids en plomb. La vitesse d'écoulement du papier peut aussi se régler au moyen du commutateur X (fig. 2, page 295), qui détermine la vitesse des révolutions du « mouse-mill. » Les courroies de transmission sont faites en corde à fouet ou châsse, qui vaut mieux que toute autre bande. Il suffit de nouer cette corde pour en faire une bande continue; un nœud de marin, dont les bouts sont coupés, passe sans secousse au-dessus des poulies et ne s'allonge jamais. En tout cas, une légère variation dans la longueur des cordes n'offre aucun inconvénient, puisque les guides JJ n'ont pas de support.

Siphon et bobine des signaux (fig. 3, 4 et 5, v. p. 296). Les siphons se construisent aisément de la manière suivante: Prenez un tube de verre d'environ 7 millim. de diamètre, dont l'épaisseur soit d'environ le sixième de ce diamètre; ramollissez environ 25 à 30 millim. près du milieu, à la lumière du gaz ordinaire, en le tournant doucement. Lorsque le verre est suffisamment ramolli, éloignez le tube de la flamme et étirez ses extrémités jusqu'à ce qu'il soit réduit au diamètre voulu. Coupez le tube fin ainsi obtenu en longueurs de 10 à 11 centimètres. Pour former un de ces tubes en siphon, il suffit d'en approcher, au point convenable, une allumette enflammée, jusqu'à ce que les parties recourbées tombent, par leur propre poids et à angles droits, avec la partie tenue en main. On peut ainsi le courber dans la forme indiquée fig. 5, laissant à la grande branche une longueur d'environ 5 à 6 centimètres. Il convient de recourber la longue branche en dedans sous un angle de 130°, et l'on peut obtenir une bonne pointe en coupant au ciseau le tube à environ 1 millim. 5 de la courbure. Il se casse parfaitement carré, et en le frottant sur une pierre à émeri ou de corundum, on adoucit parfaitement la pointe qui peut, dès-lors, être rapprochée très-près du papier, sans l'accrocher. Le même résultat s'obtient ainsi par la chaleur et en passant la pointe du siphon dans la flamme pendant un instant très-court. On peut constater l'état de cette pointe au moyen d'un microscope.

Le siphon ainsi préparé se met en position sur la selle en aluminium qui le supporte; on l'y fixe au moyen d'un peu de cire blanche, avec une spatule chauffée à la flamme. Cette selle S est indiquée dans la fig. 5.

Pour fixer ou détacher le siphon, il faut soulever la pièce *mm*, fig. 3, qui supporte le pont du siphon *ii* et possède un guide courbé en forme de V, qui permet de le mouvoir sans déranger la bobine des signaux. Lorsque le siphon est sorti de l'encrier, on applique la spatule chaude au dos de la selle d'aluminium; la cire fond et l'on peut retirer le siphon endommagé pour le remplacer.

Position relative du siphon et de la bobine des signaux. — Pour régler cette position, il faut s'assurer 1° que l'écheveau est suspendu librement autour de l'inducteur magnétique de fer doux S S (fig. 4, page 296), autour duquel il doit osciller; 2° que toutes les fibres de cocon sont suffisamment tendues; 3° que la position normale du siphon est verticale.

Pour remplir la première condition, quelques ajustements sont nécessaires en montant l'appareil: une fois obtenue, cette partie du réglage ne demande plus aucun changement. Ainsi, la bobine ou écheveau s'élève ou s'abaisse en tournant l'écrou *r*, au moyen d'une clef carrée s'introduisant dans son centre. On peut l'avancer ou la reculer, la faire mouvoir à droite ou à gauche, en manœuvrant l'écrou *w* et en la mettant en position avant de serrer cet écrou à fond. En outre, deux cordes

en soie fixées, d'une part, à la partie inférieure de la bobine, et à sa partie inférieure, à deux poids en plomb glissant dans les guides *z z*, maintiennent l'écheveau en position. Ces cordes passent sous un pont *x*, dont la distance de la bobine peut être augmentée ou diminuée au moyen de la vis *y*. On peut, de cette façon, faire varier à volonté la période des vibrations.

Pour remplir la seconde condition indiquée plus haut et en relation avec la première, les trois vis *n*, *j* et *l* doivent être convenablement manipulées.

En donnant du jeu à *j* et en faisant avancer ou reculer le pont *ii*, on obtient la première approximation. Puis, les vis *n* et *l* doivent être tournées de façon à ce que le ressort en acier placé sur le chariot *o*, auquel est fixée la fibre attachée derrière la bobine, et l'élasticité de torsion du fil de platine attaché à *l*, qui supporte la selle du siphon, réagissant l'un sur l'autre, laissent pendre la bobine des signaux dans la ligne exacte des deux pôles des électro-aimants.

Enfin, pour que le siphon pende verticalement, l'écrou *j* redemandera, sans doute, un nouvel ajustement, afin que le pont *ii* puisse être légèrement déplacé, et il faudra de même donner un autre tour d'écrou à *l*, en avant ou en arrière. En général, c'est là le seul ajustement nécessaire dans la pratique.

Toutes les parties de l'appareil décrites dans les figures 3, 4 et 5, sont souvent fournies en double afin de les avoir toutes prêtes à faire fonctionner, en cas d'accident.

Lorsque l'appareil n'est pas en usage, on peut tenir le siphon en état de marquer convenablement par un des moyens suivants: 1° On peut former une bande de papier, d'environ 2 mètres, en collant ses deux bouts ensemble. Cette bande, en venant se placer continuellement devant le siphon, recevra les marques de sa pointe; 2° la pointe du siphon peut être maintenue dans l'eau, et l'appareil est pourvu d'un réservoir spécial à cet effet; 3° on peut sortir le siphon hors du réservoir d'encre, en soulevant la branche *mm*, et enlever l'encre qu'il contient par succion; on le retrouvera en bon état de fonctionnement après cette opération. En tous cas, si l'encre s'est asséchée dans l'intérieur du tube capillaire, on pourra toujours le nettoyer en le trempant dans de l'acide sulfurique. L'encre la plus convenable pour le siphon est le meilleur bleu d'aniline, soluble dans l'eau. En faissant dissoudre dans un demi-verre d'eau la quantité de cristaux qui peut tenir sur la pointe d'un canif, on obtiendra une encre parfaitement fluide, d'un beau bleu foncé. Cette encre est supérieure à toute autre, parce qu'elle n'épaissit pas et ne se précipite pas, et qu'elle peut se produire par petites quantités, qui la rendent très-maniable.

Moulin électrique (v. fig. 7 et 8, p. 299). — Cet appareil est à la fois un engin électro-magnétique et une machine d'induction électro-statique. Par son premier effet, il entraîne le papier au devant du siphon; par le second, il électrifie l'encre, qu'il projette en une ligne continue. Sur les grands câbles et avec un siphon fin, cette dernière fonction est la plus importante, tandis que sur les câbles plus courts, où le bras de levier n'a pas besoin d'être si long, et où l'on peut atteindre une plus grande vitesse, la première fonction est surtout mise à réquisition. Dans ce cas, en suivant avec précision les instructions déjà données relativement à la pointe du siphon, l'encre n'aura pas besoin d'électrification.

Si le moulin ne tourne pas assez vite, il faudra changer la pièce de contact X (v. fig. 2, p, 295) de façon à diminuer la résistance introduite dans le circuit, ce qui donnera de suite une plus grande vitesse. L'ajustement des points de contact à ressort qui se forment en arrière de l'appareil, au moyen de la roue décagonale, devra être très-précis, et les deux petites coupes dans lesquelles fonctionnent les rouleaux de friction, qui supportent l'arbre du moulin, devront être maintenues pleines d'huile fine d'horloger. Si, malgré ces précautions, le moulin tourne encore lentement, il conviendra d'augmenter la pile qui le fait fonctionner.

Trois des éléments à grande surface de Sir W. Thomson suffisent à cet entraînement.

L'interrupteur du contact électro-magnétique consiste en deux pointes de platine, dont l'une est fixe, tandis que l'autre est soulevée et abaissée alternativement par un ressort en acier, qui est déplacé par un des coins de la roue décagonale. On verra aisément si ces pointes de platine sont trop séparées l'une de l'autre, dans ce cas l'élecro-aimant n'agira pas successivement sur les accumulateurs aussi longtemps qu'il le faudrait, et il en résultera une diminution de force. D'un autre côté, si les contacts sont trop prolongés, l'électro-aimant continuera d'agir sur les accumulateurs après qu'ils auront dépassé ses pôles, et tendra de la sorte à retarder ou à arrêter leur mouvement. Par conséquent, le réglage de ce ressort est un des points importants de l'appareil. Il peut se faire facilement en tournant l'écrou qui élève ou abaisse le contact inférieur fixe, et une fois ajusté, il l'est définitivement.

Lorsque l'encre n'est pas suffisamment électrifiée, et que le moulin, tournant convenablement, paraît engendrer une quantité convenable d'électricité, il faut d'abord rapprocher la baguette P du plateau O. La distance ordinaire est de 5 à 8 centimètres; parfois on introduit, entre le plateau et la baguette, un morceau de papier-bande qui facilite l'électrification de l'encre.

Cela dépend, bien entendu, de l'état hygrométrique de l'atmosphère. Il faut aussi s'assurer que l'isolement de l'appareil portant le siphon est parfait, et pour cela on nettoie avec un pinceau en blaireau, ou avec une plume, la poussière qui pourrait s'être déposée sur les guides en fil de cocon. La pièce d'ébonite, qui soutient l'ensemble, est toujours recouverte de cire de paraffine, pour maintenir cet isolement parfait. Il suffit quelquefois de l'essuyer avec soin pour la rendre parfaitement isolante; sinon on pourra l'enduire, au pinceau, d'un peu de naphte, contenant de la potasse ou de la soude, afin d'écarter toute trace d'humidité. La pièce de paraffine solide, qui soutient la baguette P, et l'isole de l'inducteur isolé, demande aussi de l'attention: la poussière qui se dépose sur elle rend parfois sa surface suffisamment conductrice pour occasionner une déperdition d'électricité.

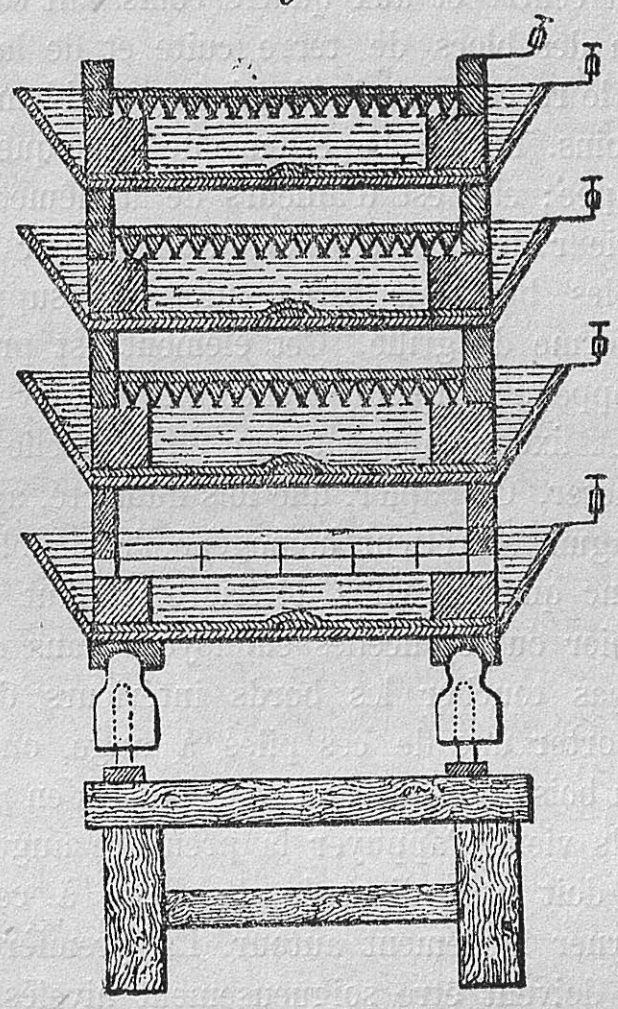
Lorsque le moulin n'engendre pas d'électricité, et tourne néanmoins facilement, il faut: 1° enlever le couvercle et déplacer avec soin l'inducteur recouvert de cire de paraffine, afin de s'assurer que son isolement est parfait; 2° vérifier si les quatre contacts, formés de lamelles de platine, s'appuient convenablement et en succession sur les pièces de cuivre qui doivent former contact. Tout est prévu pour l'ajustement de ces ressorts ou pour leur remplacement au besoin. Plusieurs de ces ressorts électro-statiques et un ressort de contact électro-magnétique, pour le circuit d'entraînement, forment partie de la réserve contenue dans le tiroir W; 3° mettre de l'acide sulfurique dans le tiroir F, en en répandant quelques gouttes sur chacun des morceaux de pierre-ponce qu'il contient. Il faut employer, pour cet objet, de l'acide rectifié au moyen de sulfate d'ammoniaque.

Si le moulin fournit trop d'électricité, le siphon, au lieu de donner une ligne de zéro droite, vacillera latéralement par suite des vibrations causées par l'électricité surabondante; les signaux pourraient en être dénaturés. On rectifie cet excès en dérivant le surplus au moyen d'une pointe métallique, mise en contact avec l'extérieur du moulin, et dirigée vers la baguette P. Si l'appareil n'est pas pourvu d'une pointe spéciale, on la remplace par un fil métallique de 10 à 12 centimètres, que l'on fixe au bouton du tiroir F. Les vibrations latérales peuvent être aussi diminuées par l'emploi de papier humecté de vapeurs d'eau, ou bien encore préparé chimiquement, dans une solution de 2 parties de nitrate d'ammoniaque pour 100 parties d'eau. Le papier, une fois séché, se maintient légèrement humide, à cause du sel déliquescent qu'il contient, et en absorbant l'humidité de l'atmosphère il acquiert une puissance conductrice parfaite, qui empêche les vibrations latérales de se produire. En pratique, on se contente généralement de déposer le rouleau de papier à employer sur la grille en zinc de la pile, où il acquiert exactement le degré d'humidité nécessaire.

Piles.

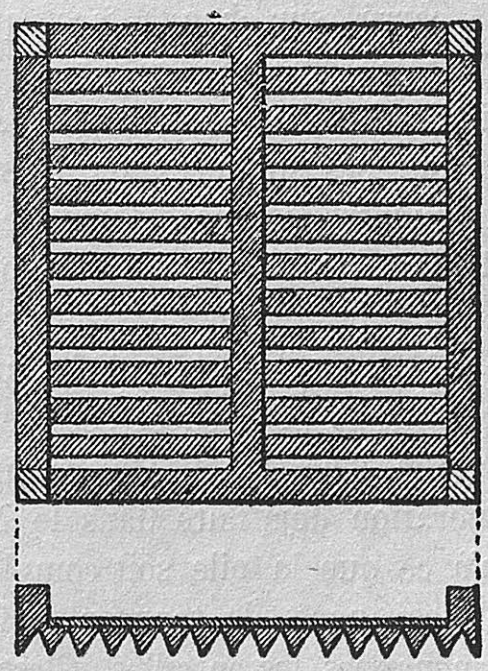
Ces piles sont formées d'auges (fig. 10) ayant 0m,40 carrés à la base et évasées au sommet; elles sont

Fig. 10.



doublées de plomb intérieurement et contiennent des grilles en zinc, (fig. 11) s'appuyant sur des blocs en terre cuite. Sur une des faces extérieures des auges

Fig. 11.



sont ménagées des entailles, qui facilitent le passage d'un entonnoir de forme spéciale, servant à mettre de

l'eau fraîche sur les zincs, lorsque la pile est en usage. Une lame de cuivre est soudée sur le bord extérieur de chaque auge pour servir, au besoin, d'électrode. Afin de faciliter l'enlèvement des dépôts de cuivre, une lame étroite de ce métal est soudée au fond et au milieu de chaque auge, et tout le restant du plomb, qui recouvre l'intérieur et les côtés, est enduit d'un vernis isolant, formé de copal et de térébenthine. Une plaque de cuivre très-mince aussi vernie sur une de ses faces, excepté au centre et aux quatre coins, fait contact, par la pression des blocs de terre cuite et de la grille en zinc, avec le revêtement de plomb convenablement gratté dans les coins. La face supérieure de la plaque de cuivre reste décapée; elle est d'ailleurs de la même dimension que l'intérieur des auges, 0^m,40 carrés; sur ses coins on place les blocs de terre cuite qui supportent le zinc, en forme de grille. Cet élément est protégé par une enveloppe de papier parcheminé, plié avec soin sur les côtés et fixé solidement par de la ficelle et de la cire à cacheter. Ce papier, une fois humecté, agit comme un diaphragme et retient homogène l'ensemble du grillage en zinc que le temps détériore. Il faut avoir soin que le papier ou les ficelles employées dans ce cas ne viennent pas toucher les bords intérieurs des auges. Pour supporter une de ces piles à auge, on construit un bâti en bois, muni de quatre isolateurs en porcelaine, sur lesquels vient s'appuyer la première auge (fig. 10). Cette pile doit être disposée de façon à ce que l'on puisse tourner facilement autour. La première auge et le support doivent être soigneusement nivelés.

Au fond de la première auge, convenablement vernie à l'intérieur et sur les côtés, on place l'élément cuivre, dont on assure le contact métallique au centre, par la lamelle de cuivre indiquée à la fig. 10, et aux quatre coins; puis on place sur ces coins les quatre blocs de terre vernie formant de petits cubes d'environ 0,045 carrés sur chaque face, qui servent de support au grillage en zinc. Ce grillage a 0^m40 de côté et la forme indiquée par la fig. 11. Après l'avoir placé de niveau sur ses supports, on verse dans l'auge une solution de sulfate de zinc, d'une densité de 1,1, humectant d'abord la grille et son enveloppe en parchemin. On s'assure ensuite que les quatre coins supérieurs du zinc et les quatre coins inférieurs en plomb de l'auge suivante sont propres et secs, et l'on appuie l'auge N° 2 sur le zinc N° 1. On recommence dans l'auge N° 2 l'opération déjà faite dans le N° 1, et ainsi de suite, jusqu'à ce que la pile soit complète. On aura soin, en posant les auges, de tourner en face de soi les côtés où sont ménagées les entailles. C'est, en effet, ce côté qui offre le plus de commodité pour verser l'eau. Une fois la pile de 6 à 8 éléments complétée, on soude, au zinc supérieur, une lamelle de cuivre devant servir d'électrode, et l'on fait autant de ces petites piles qu'il est nécessaire. On les joint ensuite en séries, c'est-à-dire le zinc supérieur de la première au cuivre inférieur de la suivante, et ainsi de suite. On laisse un espace d'environ 0^m50 entre chaque pile pour faciliter leur visite.

Les cristaux de sulfate de cuivre qu'on emploie dans cette pile doivent être concassés en petits morceaux de la grosseur d'un pois; on les pèse par petites quantités d'environ 30 grammes. Pour mettre la pile en action, on verse ces trente grammes de sulfate de cuivre séparément, sur chaque face, distribuant cette quantité, aussi également que possible, entre les espaces que séparent les blocs de terre cuite. Immédiatement après, on met chaque élément en court circuit, et on le maintient ainsi jusqu'à ce que l'on doive l'employer. Dix minutes ou un quart d'heure après, la pile est prête à agir avec toute sa force. Il faut prendre garde de verser des cristaux de sulfate de cuivre trop près des blocs de terre cuite, afin d'éviter des arborisations de cuivre métallique, qui établiraient un court circuit dans l'élément.

De temps en temps il faut ajouter du sulfate de cuivre, toujours par quantités égales de 120 grammes pour chaque auge, et 30 grammes par côté, comme au moment où la pile a été chargée; mais il ne faut jamais mettre de nouveau sulfate de cuivre tant que la quantité mise précédement n'est pas complètement usée. Lorsqu'il n'y a plus de cristaux dans aucune des auges, le court circuit des bobines de l'appareil peut être ouvert. De temps à autre il faut retirer, avec un siphon, et à partir d'un point inférieur au niveau extrême du sulfate de zinc, assez de liqueur pour abaisser son niveau d'environ 7 millimètres, puis rétablir ce niveau en versant de l'eau fraîche, jusqu'à ce qu'elle soit à la hauteur des grilles de zinc. La densité de la liqueur ainsi retirée devrait être mesurée chaque fois, afin de maintenir, autant que possible, la solution de sulfate de zinc, dans la pile entre 1.15 et 1.35 [1]).

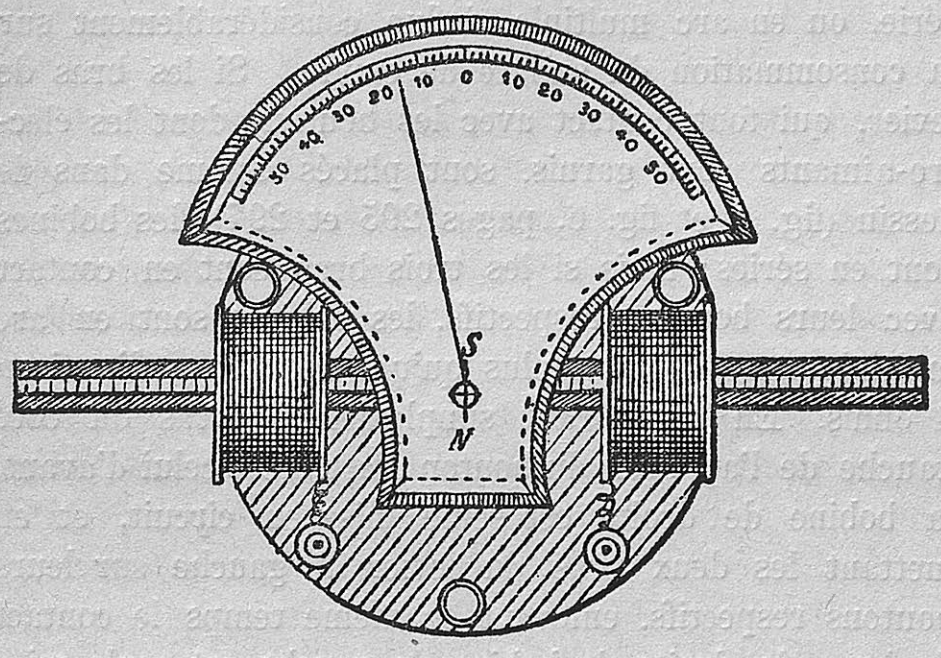
Pour mesurer l'intensité et la résistance d'un des éléments ou d'une série d'entre eux, il faut employer un galvonomètre à bobines très-longues et ajouter une résistance suffisante pour que la résistance totale dépasse considérablement celle de la plus grande résistance intérieure à mesurer. Un galvanomètre tangentiel

---

[1]) Cette pile a, comme celle de Callaud, une tendance à se polariser, et il arrive parfois que ses pôles se renversent naturellement. On évitera toujours aisément cet inconvénient au moyen des soins décrits ici.

de forme nouvelle et construit spécialement pour cet objet par Sir W. Thomson (fig. 12), a son arc divisé

Fig. 12.



suivant les tangentes; de sorte que les degrés de l'échelle sont simplement proportionnels au courant. La résistance de ses bobines en série est d'environ 4,000 ohms, et en variant les distances entre les bobines et l'aiguille, on peut l'appliquer, sans varier aucunement son ajustement, à des piles de 1 à 50 éléments. Un galvanomètre à miroir avec des forts aimants de contrôle, donnant un mouvement rapide d'oscillation à l'aiguille et une action vive, est pareillement un appareil de mesure très convenable. La délicatesse du galvanomètre à miroir exigera sans doute, dans ce cas, l'addition de 100 à 400 mille ohms de résistance à celle de son propre circuit. Il faudra aussi obtenir un degré convenable de sensibilité par l'emploi d'aimants contrôleurs ou par l'addition de résistances convenables, mais en aucun cas au moyen de dérivations. Le galvanomètre qui sert à mesurer la pile devra être conservé en place, et des fils conducteurs le mettront en connexion avec les électrodes des éléments ou de la pile que l'on désire éprouver. La fibre de suspension, aussi bien dans le galvanomètre tangentiel que dans le miroir, doit être assez fine pour que sa torsion n'altère pas sensiblement le zéro. Pour faire une observation, on prendra une bobine de résistance convenable, dont les extrémités seront directement appliquées aux deux pôles de la pile à éprouver. La résistance de cette bobine pourra varier de la moitié au double ou au triple de la pile essayée. Sa longueur ne devra jamais être inférieure à 2 mètres, pour un seul élément, ou le double en mètres du nombre des éléments en série formant la pile. Si la résistance doit être inférieure à un ohm, cette bobine peut être formée de deux ou de plusieurs fils fins de cuivre ou d'alliage, tordus ensemble. En tous cas, les tours de la bobine doivent être bien isolés l'un de l'autre. Si l'on emploie un fil trop court, l'action thermale de la pile est trop forte; par conséquent, la longueur de deux mètres est un minimum qu'il vaut mieux dépasser. Lorsque la longueur n'est que de deux mètres par élément, le courant ne devra pas être maintenu dans la bobine pendant plus de deux ou trois secondes à la fois, ou autrement elle sera trop vite échauffée.

On sait, en effet, que si un courant est maintenu à travers un fil de cuivre avec une force électro-motrice égale à celle d'un bon élément Daniell, la température du fil s'élève, par n mètres, de $\frac{15}{n^2}$ degrés centigrades par seconde, en supposant qu'il ne perde rien de la chaleur ainsi communiquée.

Pour faire une observation, on lit d'abord la déviation D, produite par la pile à travers le simple circuit du galvanomètre et de la résistance ajoutée, s'il y en a. Puis on applique la bobine directement aux pôles de la pile en assurant les contacts, et l'on observe la nouvelle déviation D′. Soit S la résistance de la bobine de dérivation, et B la résistance de la pile, nous aurons

$$B = S\,\frac{D - D'}{D'}$$ ou plus rigoureusement encore

$$B = S\,\frac{D - D'\frac{G}{G+S}}{D' - D\frac{S}{G}}$$ où G indique la résistance du circuit du galvanomètre, c'est-à-dire la résistance des bobines du galvanomètre, plus la résistance ajoutée extérieurement, s'il y en a. Lorsque G est très-grand, en comparaison de S, la quantité $\frac{G}{G+S}$ est presque égale à l'unité; de sorte que le numérateur devient D − D′, ou à peu de chose près, ce qui suffit en pratique; d'ailleurs $\frac{S}{G}$ étant une très-petite fraction, le dénominateur devient D′, ou à très-peu près, d'où résulte la formule approximative indiquée plus haut.

Si D − D′ est un nombre de divisions trop faible pour donner un bon résultat, il faut employer une dérivation ayant moins de résistance. Si, d'ailleurs, D′ est trop petit, c'est une dérivation plus résistante qu'il faut employer.

Lorsqu'une pile composée de n éléments en série est ainsi éprouvée, $\frac{B}{n}$ est la résistance moyenne intérieure par élément. Lorsque l'on n'éprouve qu'un seul élément, B représente la résistance de cet élément.

L'intensité de la pile se déduit de la simple déviation D, en notant ce que donnerait un seul élément de bonne qualité, si on l'éprouvait de la même manière.

Par exemple, si V indique la déviation que produirait une force électro-motrice d'un volt, un bon élément Daniell donnerait une déviation égale à $1.07 \times V$. En appliquant, une fois pour toutes, cet élément Daniell, et en divisant la déviation observée par 1.07, nous aurons une approximation suffisante de la valeur de V pour l'ajustement particulier du galvanomètre employé. Bien entendu qu'il faut retrouver la valeur de V, si l'ajustement est changé. Supposons donc que V soit connu pour l'ajustement employé dans chaque occasion, nous aurons

$$E = \frac{D}{V},$$

où E indique l'intensité ou la force électro-motrice en volts de l'élément ou pile éprouvée par le procédé décrit ci-dessus. Si $\frac{E}{n}$ se trouve de beaucoup inférieur à 1.07, la pile est défective en intensité. Soit E la force électro-motrice de la pile en volts, B sa résistance intérieure et R la résistance des électro-aimants à travers lesquels se complète le circuit, lorsque l'appareil fonctionne; toutes ces valeurs étant d'ailleurs déterminées en ohms. La quantité d'électricité circulant par seconde sera

$$\frac{E}{R+B},$$

déterminée en termes d'une unité égale à la quantité nécessaire pour charger un condensateur d'un farad au potentiel d'un volt. La quantité de zinc dissoute dans chaque élément s'élève, par conséquent, à $\frac{1}{3000} \times \frac{E}{R+B}$ grammes par seconde, ou $1.2 \times \frac{E}{R+B}$ grammes par heure et la quantité de sulfate de cuivre employée est de $4.75 \times \frac{E}{R+B}$ grammes par heure, ou $115 \times \frac{E}{R+B}$ grammes par jour.

Par exemple, supposons vingt éléments à auge du Recorder en bonne condition: leur force électro-motrice serait d'environ 21 volts, et la résistance intérieure totale d'environ trois ohms. Les bobines de l'électro-aimant, si elles sont en série, donnent une résistance d'environ 14 ohms.

Mettant donc $E = 21$, $B = 3$ et $R = 14$, nous aurons

$$\frac{4.75 \times 21}{17}$$

c'est-à-dire 5.1 grammes de consommation de sulfate de cuivre dans chaque élément par heure, ou 122.4 grammes en vingt-quatre heures, soit bien près d'un kilogramme en huit jours.

La disposition des bobines de l'électro-aimant en série, ou en arc multiple, influe considérablement sur la consommation du sulfate de cuivre. Si les bras de levier, qui font contact avec les boutons dont les électro-aimants sont garnis, sont placés comme dans le dessin (fig. 2 et fig. 6, pages 295 et 297), les bobines sont en séries; mais si les trois bras sont en contact avec leurs boutons respectifs, les bobines sont en arc multiple et ne donnent plus qu'une résistance d'environ 4 ohms. En transférant simplement le bras du côté gauche de l'appareil du bouton d'arrière à celui d'avant, la bobine de droite est seule mise en circuit, et en mettant les deux bras du levier de gauche sur leurs boutons respectifs, enlevant en même temps le contact du bras de droite, la bobine de gauche est seule mise en circuit. Ainsi chaque bobine peut être utilisée séparément avec une résistance de 8 ohms. Suivant les conditions de la pile, une des combinaisons décrites ci-dessus donne les meilleurs signaux; mais il ne faut pas perdre de vue que plus la résistance en circuit est faible, plus vite la pile s'use. Ainsi, lorsque les bobines sont employées en arc multiple, il se consomme environ quatre fois plus de cuivre qu'en les employant en série.

L'efficacité de la pile entière ou de chacun de ses éléments séparés, agissant à travers les bobines de l'électro-aimant, se mesure de la manière suivante, sans interrompre ou troubler aucunement l'emploi de l'appareil en transmission. On attachera d'abord les électrodes de la pile au galvanomètre et aux deux extrémités de l'électro-aimant, et l'on observera la déviation D; puis on les joindra successivement au pôle de chaque élément, afin d'observer les déviations D_1, D_2, etc., dans chaque cas. On trouvera que leur somme est égale à D. Chaque fois que l'appareil ne sera pas employé aux transmissions, on pourra déterminer l'intensité et la résistance de chaque élément sans employer une dérivation spéciale par le procédé suivant que l'on trouvera d'un emploi facile en pratique. Tout en maintenant les électrodes de la pile entière à leur place sur les extrémités de la bobine de l'électro-aimant, on déterminera D comme précédemment, puis D_1; ensuite, sans enlever les électrodes du galvanomètre des pôles du premier élément, on coupera le circuit de l'électro-aimant au moyen du commutateur V; soit D'_1 la déviation alors observée. On procédera de la même manière pour chacun des autres éléments; soient D_2 D'_2 D_3 D'_3 les déviations observées. Si B'_1 B'_2 indiquent les résistances

respectives de chaque élément, et E_1 E_2, etc., leurs intensités, on aura

$$E_1 = 1{,}07 \times \frac{D'_1}{C}, \qquad E_2 = 1.07 \times \frac{D'_2}{C} \text{ etc.}$$

$$B_1 = R\,\frac{E_1 - D_1}{D} \qquad B_2 = R\,\frac{E_2 - D_2}{D} \text{ etc.}$$

où R indique la résistance de la bobine de l'électro-aimant.

Dans les instruments actuels, R vaut environ 16 ohms lorsque les deux bobines sont en série, et environ 4 ohms lorsqu'elles sont jointes en arc double. Soit C la déviation donnée par un bon élément Daniell, mesuré directement à travers le galvanomètre. L'efficacité de la pile entière sur l'électro-aimant sera, en volts,

$$1.07 \times \frac{D}{C}$$

et celle de chaque élément séparé, en termes de la même unité, sera

$$1.07 \times \frac{D_1}{C}, \qquad 1.07 \times \frac{D_2}{C}, \text{ etc.}$$

En observant la déviation pour chaque élément, il faut avoir soin de noter sa direction. Il pourrait se produire une déviation notable d'un élément quelconque de la pile en série, bien que sa direction fût opposée à celle qui correspond à son efficacité.

Ce cas se produirait, par exemple, dans une pile de n éléments en bon état d'intensité, où la résistance d'un de ces éléments excèderait $\frac{1}{n}$ de la somme de toutes les résistances, interne et externe, en circuit. Lorsque ce cas se présente pour un élément, il faut, soit l'exclure immédiatement du circuit, au moyen d'un fil rejoignant entre eux les électrodes des éléments en dessous et au-dessus, soit y ajouter des cristaux de sulfate de cuivre pour le remettre en état.

Les éléments en usage doivent être éprouvés souvent pour s'assurer de leur efficacité. Un élément qui n'a pas fonctionné quinze jours consécutifs, ne montre, en général, aucun signe de faiblesse, si ce n'est toutefois quand le sulfate de cuivre manque.

Supposons que le poids de l'eau dans chaque auge soit de 14,000 grammes; une dissolution de 840 grammes de zinc élèvera la densité de 1.1 à 1.3. Ceci résulterait de la consommation de 3,400 grammes de sulfate de cuivre. Il convient de tenir un compte exact des quantités de sulfate de cuivre placées dans chaque auge, de temps à autre, et il faut aussi, avant d'ajouter de nouveau sulfate de cuivre, éprouver la densité du liquide au moyen d'un pèse-liqueurs. Dès que la densité du liquide, qui se trouve au niveau des grilles de zinc, approche de 1.35, il faut retirer une partie de ce liquide et remplir avec de l'eau fraîche.

Communications et renseignements divers.

Les communications du siphon enregistreur sont en général établies comme l'indique la fig. 13 (v. p. 318). Le courant venant de la ligne, après avoir traversé la bobine des signaux et une dérivation S, convenablement ajustée, se rend à la terre à travers un condensateur d'environ deux à trois microfarads par chaque centaine de mille de câble. Un commutateur de forme nouvelle (fig. 14 et 15 donnent les dessins de ce commutateur et de la

Fig. 14.

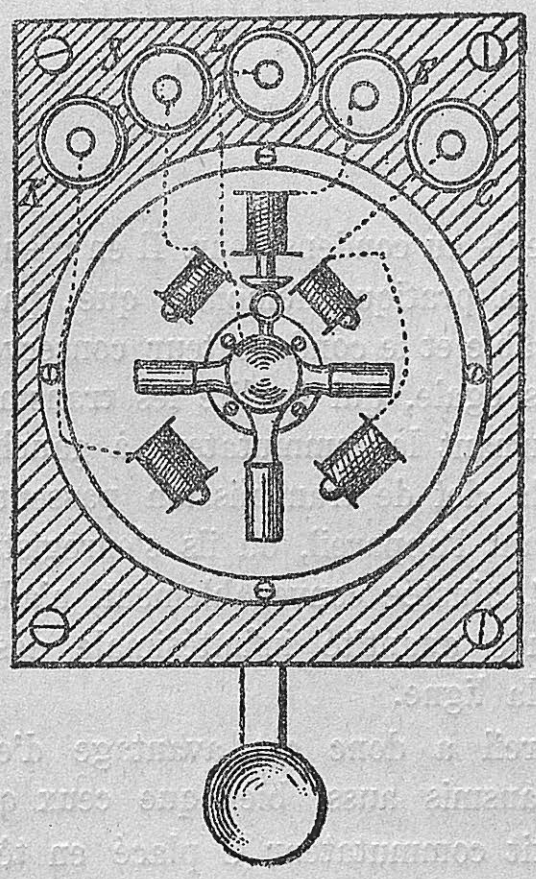


Fig. 15.

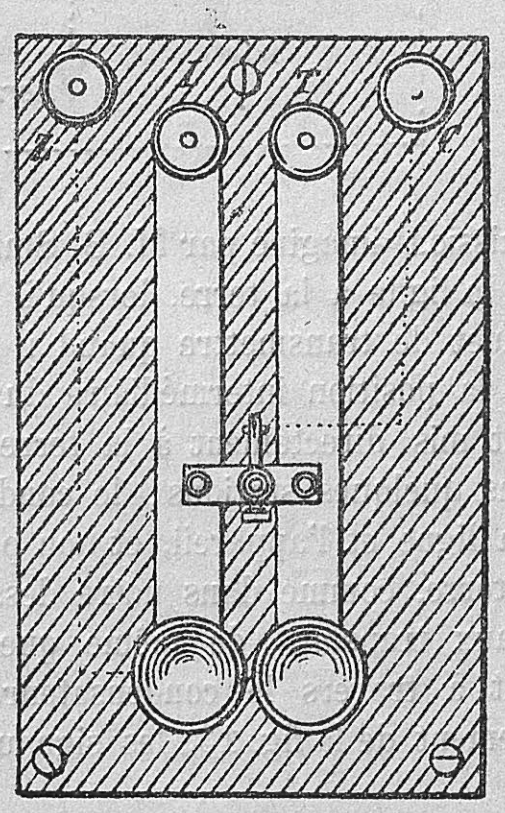
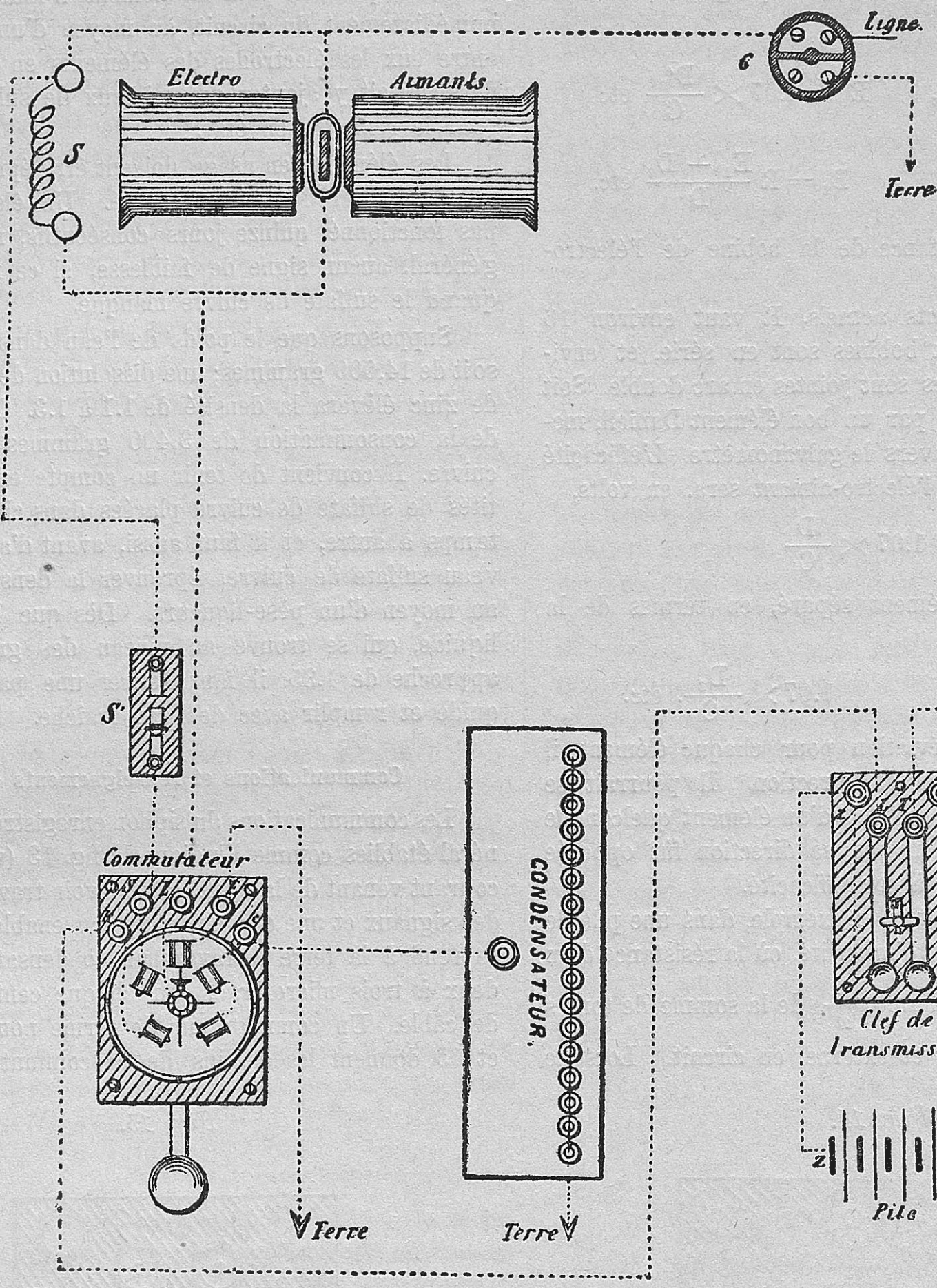


Fig. 13.



clef de transmission) imaginé par M. B. Smith [1]), conduit le courant de la ligne à la terre, lorsqu'il est tourné à droite, et permet de transmettre quand il est tourné à gauche. Dans la position intermédiaire du dessin, le fil de ligne serait mis directement à la terre pour le décharger. Dans quelques stations, le condensateur est placé entre la ligne et l'appareil, et non pas entre l'appareil et la terre, comme dans notre dessin. Dans ce cas, les signaux transmis, de même que les signaux reçus, passent à travers le condensateur, tandis que dans l'arrangement de la fig. 13, les signaux reçus parviennent seuls au condensateur. Il en résulte l'effet maximum, et la pratique démontre que, par cet arrangement, le câble et le condensateur conservent une tension à peu près égale, qui facilite les transmissions.

En tournant le commutateur à gauche, les signaux émis par la clef de transmission passent dans la ligne en traversant l'appareil, où ils s'enregistrent. Une dérivation S′, ajustée convenablement, n'admet dans l'appareil qu'une quantité infinitésimale des courants dirigés sur la ligne.

L'appareil a donc cet avantage d'enregistrer les signaux transmis aussi bien que ceux que l'on reçoit.

Un petit commutateur C placé en tête de la ligne permet de la mettre directement à la terre, en cas d'orage ou d'autres nécessités.

[1]) Le commutateur à levier de Sir W. Thomson contient absolument les mêmes communications, mais il est infiniment moins élégant.

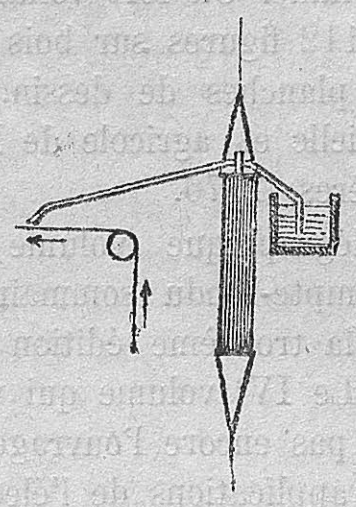
Le nombre d'éléments employés aux transmissions varie suivant la longueur de la ligne. Entre Marseille et Malte, pour une distance de 834 milles, quatre à cinq éléments suffisent. On en emploie de 8 à 10 sur la section de Malte à Alexandrie, qui a 927 milles nautiques [1]).

Le nombre des éléments à auge nécessaires pour faire fonctionner le *mouse-mill* est de 3, et 9 éléments suffisent à aimanter convenablement les électro-aimants disposés en série.

La production d'électricité statique nécessaire au crachement de l'encre d'aniline est à peu près la seule difficulté pratique. Les siphons en verre se brisent quelquefois, mais les employés supérieurs déploient une véritable habileté à les refaire et à les mettre en place.

Certains appareils, basés sur le principe patenté par Bain, en 1843, évitent les suspensions à fil de cocon, et font mouvoir le siphon en l'attachant directement à la bobine (fig. 17). On évite, par cet arrangement, les

Fig. 17.



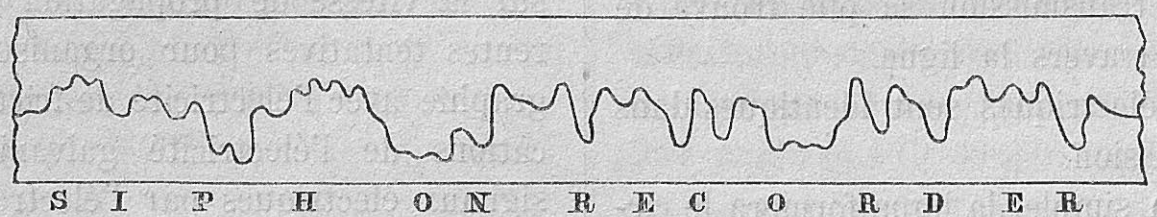
difficultés de l'électrification, et la pression de l'air suffit à tracer une ligne très-nette sur le papier, si l'on a soin de préparer la pointe de siphon de manière à éviter qu'il accroche. On peut d'ailleurs enduire le papier de substances savonneuses qui facilitent le glissement du siphon sur sa surface.

On fait en ce moment de très-grands efforts pour substituer des appareils enregistreurs au miroir, sur toutes les grandes lignes sous-marines. On comprend, en effet, tous les défauts pratiques d'un instrument à signaux fugitifs. L'appareil de Sir W. Thomson, qui permet l'enregistrement des signaux sans retard

[1]) Lorsqu'un condensateur intervient aux deux bouts du câble, il devient nécessaire d'augmenter la force électro-motrice.

Les transmissions peuvent atteindre une vitesse de 25 mots par minute, lorsque les signaux sont bien formés et que l'appareil est convenablement ajusté. La lecture de ces signaux est d'ailleurs facile à acquérir, et l'on forme plus vite les employés à cette lecture qu'à celle du miroir, qui n'offre, d'ailleurs, que des signaux fugitifs et exige un écrivain, deux sources d'erreurs.

Fig. 16.



aucun, puisqu'il élude les effets de condensation qui se manifestent dans les longs câbles sous-marins, a rendu et rend journellement de grands services aux compagnies; il peut, d'ailleurs, être employé de diverses manières, et les mouvements de la bobine S pourraient évidemment être mis en jeu de manière à clore le circuit d'un Morse ordinaire.

Il n'est donc pas improbable qu'on en revienne un jour à l'emploi du Morse sur les grandes lignes sous-marines. Dans ce cas, les relais actuels devront subir une modification profonde et analogue, en bien des points, à celle de la bobine du siphon enregistreur, qui pourrait déjà, sans aucun doute, être employé comme relais Morse, au moyen d'un arrangement facile à combiner.

Note sur la 6me combinaison du système duplex Vianisi.

(Traduit de l'italien).

Après avoir réfléchi plus longtemps sur ma sixième combinaison de double transmission, publiée dans le Journal télégraphique, vol. III, page 234, j'ai reconnu avantageux d'y apporter la modification suivante qui, à mon avis, l'améliorera sensiblement et qui est peut-être la seule dont le système ait besoin.

Cette modification consiste à mettre, à l'état de repos d'un manipulateur, les points 3 et 4 en contact l'un avec l'autre, tandis que dans ma sixième combinaison ils étaient isolés.

Par conséquent, les dispositions des contacts seront les suivantes.

Etat de repos: le point 1 est en contact avec 2 et le point 3 avec 4.

Etat de transmission: le point 1 est en contact avec 3 et le point 2 avec 4.

Comme conséquence de cette nouvelle disposition, quand une des deux stations recevra sans transmettre, il s'ajoutera au circuit principal qui renferme l'appareil un circuit dérivé à travers le rhéostat.

Le but de l'addition de cette dérivation est de maintenir les courants traversant les appareils pendant la transmission simple et double, au même degré de force, car pendant la double transmission la pile trouve de même une dérivation à travers la ligne.

Ainsi les conditions électriques sont identiques dans les deux cas de transmission.

Dans la transmission simple, la ligne formera le circuit principal et le rhéostat le circuit dérivé; dans la transmission double, c'est le rhéostat qui formera le circuit principal et la ligne le circuit dérivé. Mais, comme le rhéostat et la ligne ont la même résistances, l'émission totale du courant de la pile ne subira aucune variation et il agira avec une intensité toujours égale sur l'appareil.

L'atelier de construction de MM. Hasler et Escher à Berne, qui s'est chargé de la construction des transmetteurs automatiques de mon système, a déjà reçu communication de cette modification pour l'appliquer à ces appareils.

Louis VIANISI.

Bibliographie.

1. Traités.

1. *Handbuch der electrischen Telegraphie.* (Manuel de télégraphie électrique), par le professeur K. E. Zetzsche. 1re livraison du 1er volume, 160 pages in-8° et 62 gravures sur bois. Berlin, J. Springer.

L'auteur s'est proposé d'embrasser dans le cadre d'un même ouvrage toute l'étendue des matières que comporte un traité complet de télégraphie. Cette œuvre importante doit, d'après le plan adopté, former quatre gros volumes, ayant chacun environ 500 pages et consacrés aux objets suivants:

1er volume: histoire de la télégraphie électrique;

2e volume: application des lois et de la théorie de l'électricité à la télégraphie;

3e volume: description des appareils télégraphiques actuellement en usage;

4e volume: description des appareils électriques servant à des usages spéciaux.

La première livraison dont nous annonçons aujourd'hui la publication est consacrée à la première période de l'histoire de la télégraphie, c'est-à-dire au récit des différentes découvertes, des expériences et des essais qui ont préparé et rendu possible plus tard l'application pratique de ce puissant moyen de communication. Elle témoigne de la part de l'auteur d'une grande érudition et de nombreuses recherches sur les premiers tâtonnements de la télégraphie magnétique, les premières expériences sur la vitesse de propagation de l'électricité, les différentes tentatives pour organiser un système de télégraphie avec l'électricité de friction, les premières applications de l'électricité galvanique, la production des signaux électriques par l'électro-chimie, la formation de l'écriture télégraphique au moyen des déviations d'une aiguille aimantée, l'application de l'attraction électro-magnétique à la reproduction des signaux télégraphiques, etc.

L'ouvrage de M. le professeur Zetzsche nous paraît devoir être pour la langue allemande quelque chose d'analogue à ce qu'est pour la langue française l'Exposé sur les applications de l'électricité de M. le Cte du Moncel.

2. *Exposé des applications de l'électricité*, par Th. du Moncel, IVe volume. Un fort volume in-8° de 560 pages, enrichi de 112 figures sur bois intercalées dans le texte et de 9 planches de dessin. Paris, librairie scientifique industrielle et agricole de Eugène Lacroix, 54, rue des Sts-Pères. 1876.

Le Journal télégraphique (volume III, page 79) a déjà donné un compte-rendu sommaire des trois premiers volumes de la troisième édition de cette importante publication. Le IVe volume qui vient de paraître et qui ne termine pas encore l'ouvrage est consacré à quelques-unes des applications de l'électricité qui, sans avoir peut-être l'importance de la télégraphie, n'en tiennent pas moins une place considérable dans l'industrie et la science appliquée. Il est divisé en trois sections: la première consacrée à l'horlogerie électrique traite des différents systèmes de compteurs électro-chronométriques et des horloges électriques; la deuxième aux enregistreurs électriques, chronoscopes, chronographes, anémographes, thermométrographes, barométrographes et autres enregistreurs divers. Dans ces derniers, nous mentionnerons la description de quelques appareils inventés par l'auteur, tels que son mesureur électrique, son maréographe et son enregistreur des improvisations musicales. La troisième section, enfin, sur laquelle nous appellerons plus particulièrement l'attention parce que son objet la rattache de plus près à la télégraphie étudie

les applications de l'électricité à la sécurité et au service des chemins de fer. L'auteur décrit les systèmes divers employés dans les principaux pays de l'Europe et aux Etats-Unis pour établir les communications électriques et sémaphoriques destinées à l'échange des correspondances de service, à garantir les gares ou les trains en marche, à prévenir les collisions, à faciliter les manœuvres, l'arrêt des trains et à augmenter la sécurité de la traction par l'adhérence des roues aux rails de la voie ferrée.

3. *Les systèmes télégraphiques aériens, électriques, pneumatiques*, par Ch. Bontemps. Un vol. in-8° de 350 pages, enrichi de 183 figures sur bois et complété par un atlas, également in-8° de 12 planches de dessin. Paris, Dunod, éditeur, 1876.

Le titre de cet ouvrage suffit à en indiquer le plan général. L'auteur, en effet, examine successivement ces trois formes de la communication à distance, des signaux optiques, de la transmission électrique et de l'emploi de l'air comprimé. La première partie offre un historique et une description très-intéressante de l'ancien système de signaux optiques qui a fonctionné régulièrement en France depuis la fin du siècle dernier jusqu'à ce que les progrès de la télégraphie électrique soient venus le remplacer avantageusement, mais dont il importe de ne pas méconnaître les services à une époque où cette dernière n'existait pas encore à l'état pratique. Nous regrettons, toutefois, que sous le titre de « télégraphes aériens » l'auteur se soit borné au compte-rendu du système de Chappe et n'ait pas traité aussi des communications sémaphoriques. Ces dernières constituent, elles aussi, une télégraphie aérienne, déjà ancienne, puisqu'en 1823 elles paraissaient suffisantes au premier Lord de l'Amirauté pour ranger au nombre des progrès inutiles les propositions où Sir Ronald paraît avoir conçu et deviné la télégraphie électrique de l'avenir. Malgré, d'ailleurs, l'apparition de cette puissante rivale, la télégraphie optique n'en continue pas moins à rendre, tous les jours et sur toutes les côtes, des services signalés à la navigation et, si elle n'est pas entrée encore profondément dans les habitudes du commerce maritime, son rôle n'en est pas moins important.

La seconde partie, la plus considérable du volume, est consacrée à la télégraphie électrique (notions fondamentales sur l'électricité dynamique et sur l'électromagnétisme, historique, appareils usuels et perfectionnés, établissement et dérangement des lignes). Elle se termine par une revue du réseau français, un aperçu de la télégraphie sous-marine et l'examen de quelques extensions de la télégraphie au service de la météorologie et des armées en campagne.

Quant à la troisième partie, le télégraphe pneumatique, bien que tenant naturellement une place moins grande dans le volume que le télégraphe électrique, il en constitue cependant, à nos yeux, la partie la plus originale; mais, comme c'est la reproduction des articles publiés en 1874 et en 1875 dans les Annales télégraphiques et dont nous avons déjà rendu compte dans notre dernier numéro (vol. III, page 305), nous ne nous y arrêterons pas de nouveau.

4 et 5. *Der technische Telegraphendienst* (Le service télégraphique technique), par O. Canter. Cours sous forme de lettres pour les employés du télégraphe, de la poste et des chemins de fer, un vol. in-8° de 274 pages et 145 dessins. Breslau, Kern, prix fr. 6. 70,

et *Die mit der Post vereinigte Telegraphenstation* (La station télégraphique combinée avec la poste), par K. Brandt et K. Stark. Une brochure in-8° de 57 pages et une planche lithographiée. Metz, imprimerie Lang, prix fr. 1. 35.

La réunion en une même Administration du service des postes et des télégraphes allemands a eu pour effet de provoquer la publication d'un assez grand nombre de manuels et d'instructions destinés à faciliter aux agents des postes l'apprentissage du service télégraphique. C'est sans doute dans ce but qu'ont été préparés les deux ouvrages ci-dessus indiqués. Le premier plus étendu, plus complet, s'adressant à des lecteurs qui possèdent au moins les éléments des connaissances scientifiques nécessaires, forme un cours du service technique des bureaux où la théorie n'est point complètement négligée mais où elle n'apparaît qu'avec une certaine sobriété et une clarté de nature à ne pas effaroucher les débutants. C'est dans cette mesure qu'après avoir décrit les appareils et la disposition des communications, montré la manière de circonscrire et de réparer les dérangements des lignes et des bureaux, l'auteur aborde les lois d'Ohm et de Kirchhoff, celle des courants de bifurcation, les méthodes pour la détermination des constantes des éléments, la mesure des valeurs électriques, le pont de Wheatstone et même les appareils du système duplex. Ainsi conçu, der technische Telegraphendienst de M. Canter constitue un guide à conseiller à tous ceux qui veulent acquérir les connaissances nécessaires pour se préparer à l'étude d'œuvres d'un caractère scientifique plus étendu. Quant à la brochure de MM. Brandt et Stark, c'est un manuel tout élémentaire préparé exclusivement en vue des employés auxquels il s'adresse et, par conséquent, n'étudiant la double question du service technique et administratif des bureaux qu'au point de vue des appareils et des règlements en vigueur en Allemagne.

6. *Telegraphy* (Télégraphie), par W. H. Preece et Sivewright. Un volume de 300 pages et 161 dessins, chez Longmans et Ce, Londres. Prix, 3 sh. 6 p. (environ fr. 4. 50).

Voici encore un traité élémentaire qui, comme le précédent, s'adresse à une catégorie déterminée de lecteurs et traite la question surtout au point de vue du service anglais; mais les connaissances qu'il donne sur les systèmes d'appareils, piles, lignes aériennes et souterraines, recherches de dérangements, etc. dans la Grande-Bretagne sont de nature à servir de préparation à la lecture de traités plus complets tels que le Handboock of pratical telegraphy, de Culley.

7. *Handboock of electrical testing* (Manuel des mesures électriques), par H. R. Kempe. Chez E. et F. N. Spon. Londres, prix 5 sh. (fr. 6. 25).

C'est une revue des différentes mesures auxquelles donne lieu l'examen des résistances des communications électriques, depuis les mesures les plus simples des lignes aériennes jusqu'aux mesures beaucoup plus précises et plus délicates des câbles sous-marins, avec description des instruments employés pour ces différents objets.

8. *Telegrafgids voor ket Konigrigk der Nederlanden* (Guide télégraphique pour le Royaume des Pays-Bas), par P. W. H. Linckens, 4e édition.

L'auteur dont le nom est connu de nos lecteurs par plusieurs études administratives publiées déjà dans ce Journal a réuni dans cet ouvrage l'ensemble des notions utiles au public néerlandais pour la correspondance télégraphique. C'est un travail analogue à celui qui est publié en Belgique par les soins de l'Administration belge et dont nous avons déjà eu occasion de rendre compte (v. Ier vol., page 135 et IIe vol., page 128). Il fait connaître le développement du réseau télégraphique néerlandais, les communications qui relient les Pays-Bas avec l'étranger, avec l'indication des tarifs et règlements concernant la transmission des dépêches et donne des exemples et des conseils pour la transformation du style ordinaire en style télégraphique, ainsi que des renseignements statistiques sur les bureaux néerlandais et ceux des Etats limitrophes.

9. *Six lectures sur l'électricité statique*, par le professeur Tyndall (Telegraphic Journal), vol. IV, pages 27, 43 et 62.

Nous avons déjà parlé (vol. III, page 242) de ces intéressantes lectures du professeur Tyndall, ayant un caractère élémentaire mais se distinguant par leur clarté. Le sujet de ces dernières sont principalement l'attraction et la transmission électriques, les propriétés de l'électricité de friction, les phénomènes d'influence, la machine électrique, la bouteille et la batterie de Leyde, les effets de décharge, de choc en retour et de production de lumière et de chaleur. Ces lectures sont accompagnées de nombreuses expériences dont nous nous bornerons à mentionner l'une d'entre elles que nous croyons peu connue et qui forme une nouvelle preuve de la répulsion qui se produit entre deux corps électrifiés dans le même sens. Si on laisse tomber un jet de sable d'un entonnoir et que l'on approche de ce jet un corps électrifié, par exemple un baton de cire frotté, le jet au lieu de continuer à descendre verticalement, se disperse dans toutes les directions.

2. Nouvelles publications périodiques.

1. *L'électricité.* Revue scientifique illustrée paraissant tous les mois, à Paris, rue de la Victoire. Prix, 6 francs.

Nous avons sous les yeux les deux premiers numéros de cette revue (Janvier et Février 1876) qui paraît à Paris depuis le commencement de cette année en vue de l'exposition internationale de l'électricité qui, comme nous l'avons annoncé dans le Journal télégraphique vol. III, page 230, doit avoir lieu en 1877, au Palais de l'Industrie, à Paris.

Ces deux numéros contiennent entre autres articles les documents relatifs à l'exposition, la liste du comité d'organisation, le règlement général et le programme. Parmi les articles originaux nous mentionnerons un travail sur les pierres conductrices du comte Th. du Moncel qui résume, en les présentant d'une manière plus simple et plus élémentaire, quelques-uns des résultats de ses études sur la conductibilité des corps non-conducteurs ou médiocrement conducteurs dont nous avons rendu compte dans le Journal télégraphique, vol. III, pages 258 et 259; une description des dispositions électriques établies dans la salle des séances de l'Assemblée nationale à Versailles (devenue salle des députés), pour allumer les becs de gaz au moyen de fils de platine chauffés par des courants d'induction; une intéressante revue historique des connaissances sur l'électricité chez les anciens, particulièrement à Rome, par M. W. de Fonvielle, et une description des piles employées dans les souterrains du grand opéra pour produire les effets de lumière électrique sur la scène. Le genre adopté par ce nouveau journal en rend la lecture instructive et agréable à des catégories très-variées de lecteurs. Créé dans le but de vulgariser les connaissances, les découvertes, les expériences et les observations relatives au vaste domaine de l'électricité appliquée, il laisse de côté l'apparat purement scientifique dont la forme un peu sévère pourrait effrayer ceux qui ne sauraient entrer dans le détail des questions sans intérêt pratique immédiat.

2. *Revista de Telegrafos* (Revue des télégraphes), paraissant tous les mois à Madrid, imprimerie de Manuel Minuesa, Junelo 19 y ronda de Embajadores.

Cette revue, dont le vol. III, page 286, a déjà annoncé la réapparition se publie sous le contrôle de la Direction générale des télégraphes espagnols. Chaque numéro est divisé en trois parties, une section officielle, contenant les décrets royaux et les ordonnances concernant le service télégraphique; une section technique fournissant des articles originaux ou des traductions d'articles importants, parmi lesquels nous citerons: Considérations sur les piles pour le service télégraphique en Espagne, les isolateurs prussiens, la manufacture de câbles de W. T. Henley, à Woolwich, la télégraphie au moyen des rayons solaires, etc., et une troisième section consacrée à des communications diverses.

3. *Journal of the American Electrical Society* (Journal de la société électrique américaine), 1re livraison, 98 pages in-8°, à Chicago, chez Lakeside, 1876.

A l'exemple de la « Society of Telegraph Engineers » de la Grande-Bretagne, il s'est formé aux Etats-Unis une « American Electrical Society » qui inaugure également la publication d'un Journal dont le premier numéro a paru récemment. Un second numéro est annoncé pour ce printemps.

Cette publication, très-soignée au point de vue typographique, s'annonce comme devant constituer en outre un organe important de la science télégraphique dans le Nouveau-Monde. Voici un aperçu des articles originaux que contient le premier numéro:

a. De la transmission télégraphique des sons musicaux, par Elisha Gray. (Voir Journal télégraphique, vol. III, page 304 et l'article Phonotélégraphie dans le même volume, page 270). Des tiges d'acier, fixées d'un côté, libres de l'autre, sont placées entre deux électro-aimants combinés avec une pile locale. Quand on abaisse un levier, l'électro-aimant d'un côté est mis en action, attire la tige et le mouvement vibratoire de celle-ci met à son tour en jeu l'électro-aimant du côté opposé et les électro-aimants se trouvent ainsi aimantés alternativement. La vitesse des vibrations dépend de la forme de la tige. Plusieurs leviers-clefs constituent une espèce de clavier dont chaque touche a sa tige et ses électro-aimants spéciaux. Au moyen d'une autre pile, qu'on peut désigner par pile de ligne, les vibrations des tiges sont transmises sous forme d'ondes électriques dans le fil de ligne. Comme on le voit, le but que s'est proposé M. Gray est le même que celui de l'appareil de M. La Cour; mais les moyens employés sont un peu différents. Il en est de même de la transformation des ondes électriques qui arrivent de la ligne à la station d'arrivée. M. Gray emploie un électro-aimant pourvu d'une lame d'acier qui est tendue devant ses pôles. A chaque spécialité d'ondes correspond un électro-aimant spécial. Pour que la lame répète les vibrations de la tige de la station de départ, il faut qu'elle soit graduée à la même vitesse de vibration. Cette station peut donc être pourvue de plusieurs tiges différemment graduées, la station d'arrivée ayant le même nombre d'électro-aimants avec lames, graduées à la même vitesse de vibration que les tiges. Si l'on abaisse alors la clef de la première tige, la première lame seule se met en vibration, pour la seconde tige c'est la seconde lame et ainsi de suite. Si plusieurs clefs sont abaissées à la fois, les lames respectives vibrent simultanément. Quant aux vibrations, il est facile de les transformer en fermetures de circuits locaux. Cette description sommaire fait voir que les différences entre les deux systèmes de MM. Gray et La Cour sont plus sensibles encore pour les appareils récepteurs que pour les appareils transmetteurs. L'appareil harmonique de M. Gray a été récemment expérimenté à Milwaukie, sur un fil de 320 kilomètres de longueur. Huit dépêches étaient transmises à la fois dans un sens et huit dans l'autre, en sorte que le même fil donnait simultanément passage à 16 dépêches. D'après les journaux américains, ces expériences auraient donné de bons résultats

b. Le quadruplex, par F. W. Jones. Description du quadruplex de MM. Edison et Prescott que nous avons signalé dans le Journal télégraphique, vol. III, page 280, et du quadruplex de M. Nicholson.

c. Usage de condensateurs comme translateurs, par Chas. H. Haskins. La translation automatique est toujours difficile à bien faire fonctionner, surtout pour les petits bureaux, parce qu'elle demande une surveillance presque continue. M. Haskins croit pouvoir remplacer ce système par un condensateur. Supposons une ligne de A à B trop longue pour être desservie directement; à la station intermédiaire C serait disposé un condensateur. Le courant alors ne traverserait plus la ligne dans le sens habituel, c'est-à-dire qu'à l'autre extrémité de la ligne, au lieu de s'écouler à la terre, il chargerait un condensateur par un de ses côtés. Quant à l'autre côté, il se chargerait par induction de l'électricité opposée. Le courant de charge a pour les deux moitiés de la ligne A B une durée relativement courte indépendante du temps pendant lequel le manipulateur en A est abaissé. Quand ce manipulateur retourne à l'état de repos, il y a de nouveau un courant de courte durée sur les deux moitiés de la ligne A B, en sens inverse du premier courant; c'est le courant de décharge du condensateur. Il faut par conséquent des relais ou appareils polarisés dans lesquels le ressort

antagoniste de l'armature soit remplacé par la polarité magnétique. Le courant de charge (qui a sur les deux moitiés de la ligne A B la même direction) attire l'armature aimantée d'un côté, et détermine la fermeture du courant local ou l'écriture du signal sur la bande de papier, le courant de décharge agissant en sens opposé repousse l'armature de l'autre côté et interrompt le courant local ou la production du signal sur la bande de papier. Le système des condensateurs peut s'appliquer également aux stations desservant une ligne principale et un embranchement; il présente sur celui des translateurs automatiques le double avantage de supprimer la surveillance de la translation, puisque le système est disposé d'une manière permanente, et de réduire à des proportions insignifiantes l'usure de la pile qui n'est plus employée que pour la charge des condensateurs.

d. La foudre et les paratonnerres, par J. N. Miller.

M. Miller insiste sur ce point qu'en général la communication des paratonnerres avec la terre n'est pas suffisante et qu'ils constituent par là plutôt un danger qu'une protection [1]). Un exemple tout récent montre les désastres qui peuvent provenir de paratonnerres mal construits. Le 6 Septembre 1875, la grande filature de laine de Robert Fitton, à Cavendish, Vermont, qui employait plus de 130 ouvriers, a été complètement détruite par la foudre. Le bâtiment avait une toiture plate, horizontale, garnie d'un grand nombre de tiges de paratonnerre. Six rubans très-forts reliaient ces tiges à la terre, mais la communication avec la terre était mauvaise ou insuffisante et l'électricité atmosphérique attirée par les tiges affluant dans les parties métalliques sans y trouver une issue suffisante, s'est déchargée dans le bâtiment et en a causé la destruction.

e. Nouvelle découverte de M. Edison. La force ethérique ou apolique.

M. Edison croit avoir découvert une nouvelle force qui serait produite par une pile et un électro-aimant et qu'il propose d'appeler force ethérique ou apolique. Différente dans son essence et ses effets de l'électricité et du magnétisme, cette force traverse, il est vrai, un corps diélectrique en produisant une étincelle, mais elle n'a aucune action physiologique. L'air, le verre, la gutta-percha et d'autres corps diélectriques n'opposent pas à son passage une aussi grande résistance qu'à celui de l'électricité. Le passage à travers ces diélectriques est facilité quand la nouvelle force y afflue par de grandes surfaces, tandis que l'électricité s'échappe de préférence par les pointes. L'auteur croit qu'elle peut se propager par rayonnement comme la chaleur et la lumière. Elle formerait un intermédiaire entre ces deux forces, d'une part, et l'électricité et le magnétisme, de l'autre.

D'autres expérimentateurs ont mis en doute qu'il s'agit d'une force nouvelle et voient plutôt dans les résultats des expériences de M. Edison des phénomènes de courants d'induction.

[1]) Le meilleur système nous paraît toujours la communication métallique des paratonnerres avec les tubes de gaz ou d'eau enterrés dans le sol dont le réseau entier donne une grande surface de communication.

3. Lignes aériennes.

1. *Telegraphenbauordnung für das Reichstelegraphengebiet* (Règlement pour la construction des lignes télégraphiques de l'Empire). 1re partie, travaux préliminaires. Berlin, imprimerie Decker. 132 pages in-8°, prix, fr. 1. 10.

C'est une instruction officielle émanée de la Direction générale des télégraphes allemands. La première partie traite du choix du tracé, du matériel de ligne et de la détermination des quantités, de la manière de diviser les nouvelles lignes, des engagements avec les entrepreneurs et du transport du matériel. Ces instructions sont très-complètes et ne laissent rien à l'incertain ni à l'imprévu. Elles se distinguent par leur précision et leur clarté. Une annexe contient de nombreux modèles relatifs aux travaux préliminaires, cahiers des charges pour les fournisseurs et les entrepreneurs, etc. Quand la seconde partie, la construction proprement dite, sera parue, la « Bauordnung » pourra être considérée comme un modèle de règlement pour l'établissement de lignes télégraphiques.

2. *Pose des fils sur des appuis vivants dans la traversée des forêts.* (Annales télégraphiques, vol. III, page 69).

Les dispositions dont cet article rend compte ont été imaginées en 1865 pour la construction des lignes locales de la Cochinchine française. Elles ont été imitées pour l'établissement du réseau intérieur actuellement en construction de la Nouvelle Calédonie. Nous rappellerons, à cette occasion, que d'après les rapports officiels de l'Administration néerlandaise, pour les années 1874 et 1875, cette Administration emploie un système analogue en attachant les fils qui portent les isolateurs aux arbres qui bordent les deux côtés du tracé (v. Journal télégraphique, vol. III, page 61 et 277). Il s'agit donc d'un procédé de construction introduit surtout en vue des exigences spéciales de l'établissement des lignes dans les pays intertropicaux où la conservation des bois morts est très-difficile à garantir des atteintes du climat et des insectes. En Cochinchine, où plus de 100 kilomètres de lignes sont construits dans ces conditions, plusieurs modes de suspen-

sion sont en usage. L'isolateur est soutenu par des cordes formées de fils de fer galvanisés qui, tantôt s'attachent, comme aux Indes néerlandaises, à deux arbres différents, tantôt à deux branches du même arbre, tantôt à deux parties d'une même branche. Comme isolateur, l'on emploie le modèle appelé dans la nomenclature du matériel français, l'isolateur anneau qui est une espèce de disque avec trou au milieu, à travers lequel le fil passe librement. Sur de longues lignes à plusieurs fils ce système ne donnerait, sans doute, pas des résultats satisfaisants, car, d'une part, la forme de l'isolateur serait insuffisante à protéger la communication contre les dérivations s'établissant en temps de pluie entre le fil de communication et les fils de suspension et, d'un autre côté, le balancement des fils sous l'influence du vent produirait des mélanges; mais sur des lignes courtes à un fil il a été, en Cochinchine, trouvé très-avantageux. Il est très-économique puisqu'il supprime les poteaux et réduit les frais d'établissement et d'entretien à la pose du fil et aux élagages.

(A suivre).

Nouvelles.

L'édition officielle des Documents de la Conférence télégraphique internationale de St-Pétersbourg que le Bureau international est chargé de publier, vient d'être terminée. Elle forme, comme celle des Documents de la Conférence de Rome, un fort vol. in-4° de près de 700 pages, dont la valeur calculée d'après le prix de revient, a été fixée à fr. 16. Le poids est trop considérable (2 kil.,8) pour que le volume puisse être envoyé autrement que par messageries.

—

Nous avons réuni en un volume la série de tous les articles sur la législation publiés par le Journal télégraphique depuis le 25 Avril 1872, jusqu'aux premiers mois de cette année et qui comprend l'étude de la législation des pays suivants: en Europe, Allemagne, Belgique, Danemark, France, Grande-Bretagne, Grèce, Italie, Norvége, Pays-Bas, Portugal, Roumanie, Russie, Serbie, Suède et Suisse; hors d'Europe, République argentine, Indes britanniques et Indes néerlandaises, ainsi que l'étude comparative des questions de législation résultant de ces comptes-rendus. L'on peut dès aujourd'hui se procurer auprès de notre Bureau, ce recueil qui forme un vol. in-8° d'environ 530 pages, moyennant 4 frs. (par la poste, dans toute l'étendue de l'Union postale frs. 4. 75).

Nous avons également fait effectuer le tirage spécial de la traduction publiée dans les derniers numéros du Journal de 1871 et le 1er numéro de 1872, de l'Etude sur le Droit pénal télégraphique de M. le Dr Dambach et nous le tenons à la disposition de ceux qui nous en feraient la demande, au prix de 1 fr. (par la poste, dans toute l'étendue de l'Union postale fr. 1. 10).

* * *

M. G. Lahovari, Directeur général des postes et télégraphes de Roumanie vient d'être élu par la Chambre législative, avec confirmation de S. A. le Prince règnant, Conseiller à la Haute Cour des Comptes. Il est remplacé à la Direction général des postes et télégraphes par M. l'Inspecteur général Soimescu.

* * *

L'admission de la correspondance privée en langage secret est suspendue depuis le 5 de ce mois sur tout le territoire de l'Empire Ottoman.

* * *

Le câble de Rio-Grande do Sul à Montevideo dont nous avons annoncé l'interruption dans notre dernier numéro est rétabli depuis le 10 de ce mois. Quant au câble de Madras à Penang, il est encore interrompu.

Pendant le mois qui vient s'écouler, il s'est produit, en outre, plusieurs interruptions importantes sur les lignes sous-marines. Ainsi, le câble de Banjoewangie, Java, à Port-Darvin, Australie, est interrompu depuis le 27 Avril et, pendant cette interruption, les dépêches ne peuvent parvenir en Australie qu'en empruntant à Pointe de Galles ou à Singapore les paquebots de la poste. Le câble d'Amoy à Shanghaï a subi également une interruption, mais de très-courte durée.

D'un autre côté, le câble de Brest à St-Pierre-Miquelon, dit câble transatlantique de 1869, est interrompu depuis le 26 Avril, et, en outre, tous les câbles de Terre-Neuve au Cap-Breton appartenant à la Compagnie anglo-americaine ont été interrompus du 4 au 9 de ce mois, en sorte que pendant ces cinq jours, toutes les communications directes avec les Etats-Unis et l'Amérique ont été réduites au câble de la Compagnie Direct United States Cable.

* * *

MM. Warren de la Rue et Hugo W. Müller continuent leurs expériences avec leur grande pile à chloride d'argent (v. notre N° 14 du 25 février 1876, page 158, art. 4). Ils disposent maintenant de 5640 éléments. Pour chercher la loi qui régit la distance explosive des

étincelles, ils ont expérimenté avec 600, 1200, 1800 et 2400 éléments et ils ont trouvé

pour	600	éléments	$0^{mm},0838$
»	1200	»	$0^{mm},3302$
»	1800	»	$0^{mm},8763$
»	2400	»	$1^{mm},3588$.

La distance augmente donc dans la proportion des carrés des nombres d'éléments. Dans ces conditions, 1000 éléments donneraient une étincelle de $0^{mm},2337$ de longueur et 100,000 éléments une étincelle de $2^{m},337$ de longueur.

* * *

M. Bruce Warren vient de prendre un brevet pour un nouveau procédé d'isolation des fils au moyen du caoutchouc. Trois fragments du fil ainsi isolé, fabriqués en 1871, ont été transportés au Brésil, aux Antilles et sont restés plusieurs années exposés aux chaleurs de la zône tropicale. A leur retour, en Novembre 1875, ils ont été immergés dans l'eau pendant quelques semaines et, après cette épreuve, ils avaient conservé l'apparence et les qualités de fils neufs.

* * *

M. John J. Blair a imaginé une nouvelle pile avec zinc et charbon. Une tige de zinc enveloppée de canevas plonge dans un vase d'étain. L'espace entre la tige et les parois du vase est comblé avec du charbon provenant d'un bois dur. Chaque élément est rempli d'une solution saturée de carbonate de potasse dans de l'eau chaude. Le zinc de chaque élément communique avec le vase d'étain de l'élément suivant qui repose dans une soucoupe isolante.

(*Scientific American*).

* * *

Dans le « Dinglers polytechnische Journal », M. H. Schellens décrit la disposition d'un permutateur qui permet d'intercaler une pile en quantité ou en intensité, de choisir un, deux, trois, etc. éléments, de les doubler, tripler, quadrupler, etc., enfin de faire facilement toutes les combinaisons que l'on peut désirer.

* * *

La plus grande bobine d'induction qui existe au monde se trouve au « Royal polytechnic Institut » de Londres. Elle a 3^{m} de longueur, 61 centimètres de diamètre et pèse 822,4 kilogrammes. L'hélice primaire est formée d'un fil de 3447 mètres de longueur et l'hélice secondaire qui, à elle seule, pèse 275 kilogrammes, d'un fil d'une longueur de 241,400 mètres. Avec 40 éléments Bunsen, cette bobine produit des étincelles de 737^{mm} de longueur.

* * *

Suivant le professeur Guthrie, l'usure du zinc du commerce employé dans les piles ne serait pas causé par les impuretés du métal, mais par les différences de dureté de ses diverses parties. En amalgamant ces zincs, on supprimerait ces différences dans la dureté du métal, car le mercure pénétrant à l'intérieur du zinc le rendrait plus tendre; mais il serait impuissant à en faire disparaître les impuretés.

* * *

M. Henri C. Mance a imaginé un héliographe avec manipulation du système Morse. Il se compose d'un petit miroir qui refléchit les rayons solaires et dont le rayon est perceptible, avec une bonne orientation, jusqu'à une distance de 80 kilomètres. La manipulation consiste à faire frapper le miroir contre une vis qui fixe le point d'orientation, de la même manière que l'on manœuvre un levier Morse. Beaucoup plus simple dans son mécanisme et dans son réglage que les appareils héliographiques déjà imaginés (notamment celui de M. Lesseurre qui a été expérimenté et, dans certaines circonstances, appliqué en Algérie à des distances de 30 à 40 kilom. [1]), l'héliographe de Mance est comme l'héliographe Lesseurre, basé sur une combinaison de rayons de longue et de courte durée, correspondants aux traits et aux points de l'appareil Morse. La difficulté pratique, pour des distances un peu considérables, consistera toujours dans la recherche du point de l'horizon vers lequel doit être cherchée l'orientation et, cette première opération une fois faite pour être découvert du correspondant, dans le maintien rigoureux d'une exactitude presque mathématique de l'orientation, la moindre petite déviation ayant tout de suite pour effet d'écarter de beaucoup les rayons réfléchis, du champ d'observation du poste correspondant. Pendant la nuit, l'on peut recourir à une source de lumière artificielle, mais son éclat plus faible ne saurait naturellement être réfléchi par le miroir à d'aussi grandes distances.

---

[1]) V. Annales télégraphiques, N° d'Octobre-Novembre 1855 et le rapport favorable du maréchal Vaillant, Comptes-rendus de l'Académie des sciences, séance du 16 Juin 1856.

IMPRIMERIE RIEDER & SIMMEN A BERNE.